

УДК 621.317

**В. П. Курченко<sup>1</sup>, Н. В. Сушинская<sup>1</sup>, К. И. Майорова<sup>1</sup>,  
В. Е. Тихонов<sup>2</sup>, Н. В. Пушкина<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет, Республика Беларусь, г. Минск,  
kurchenko@tut.by,

<sup>2</sup>Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова  
Российской академии наук, Россия, г. Москва,  
tikhon@ineos.ac.ru,

<sup>3</sup>НИУ «Институт ядерных проблем» БГУ, Республика Беларусь, г. Минск

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЛИГОХИТОЗАНОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КУКУРУЗЫ**

**Ключевые слова:** кукуруза, хитозан, олигохитозан, брассиностероиды, ликопин, линолевая кислота, кампестерол.

Внедрение органического земледелия в практику сельского хозяйства включает минимальную и «нулевую» обработку почвы, исключая использование различных химических веществ. Устойчивость растений к воздействию абиотических факторов может быть повышена путем предпосевной обработки семян различными регуляторами роста природного происхождения [1–3]. Одним из перспективных способов защиты посевов кукурузы от вирусных, бактериальных и грибных болезней является предпосевная обработка семян водорастворимыми низкомолекулярными ОХ [3–5]. Хитозан является биогенным гетерополимером N-ацетилглюкозамина и глюкозамина. Активность ОХ определяется эффективностью их взаимодействия с рецепторами клеток. Количество центров связывания на поверхности плазматической мембраны клеток генетически обусловлено и зависит от вида растения. Избирательность взаимодействия рецепторов к хитозану зависит от их молекулярной массы, соотношения остатков N-ацетилглюкозамина и глюкозамина ОХ [1; 5]. Высокий аффинитет ОХ может приводить к разнонаправленным процессам биохимических изменений в клетках растений.

Большой теоретический и практический интерес представляет исследование влияния предпосевной обработки семян кукурузы олигохитозанами с различной молекулярной массой на рост и развитие растений.

Семена кукурузы сорта «Стася × ЛЖ 48/18» обрабатывались ОХ с различной молекулярной массой и степенью ацетилирования: 1) ММ 10,0 кДа и СА 1%; 2) ММ 10,0 кДа и СА 34,7%; 3) ММ 20,1 кДа и СА 1,0%; 4) ММ 18,4 кДа и СА 33,7%; 5) ММ 27,0 кДа и СА 7,0%; 6) ММ 28,6 кДа и СА 28,3%. Семена кукурузы обрабатывались водными растворами олигохитозанов с концентрациями: 0,0005%, 0,001%, 0,005%, 0,01% в течение 1 мин.

Проращивание семян проводилось в соответствии с ГОСТ 12038-84. На 14 день проращивания определялась длина и масса корней и ростков. В метанольных экстрактах корней определялись метаболиты с использованием газового хроматографа Agilent 6850, оснащенного масс-детектором 5975В (США). В зависимости от использованных концентраций ОХ, имеющих ММ и СА, изменение морфометрических показателей носит разнонаправленный характер.

Соотношение масс корней по отношению к массе ростков максимально при использовании различных концентраций ОХ с ММ 20,1 кДа, СА 1,0%. Обработка семян кукурузы олигохитозанами с другими молекулярными массами и степенью ацетилирования не приводит к существенному изменению ростовых процессов. С использованием ГХ-МС показано, что после предпосевной обработки семян кукурузы ОХ с различной молекулярной массой и степенью ацетилирования на 14 сутки выращивания в метанольных экстрактах корней происходят синтезы предшественников некоторых фитогормонов. Наиболее вероятно, механизм стимулирования ростовых процессов проростков кукурузы исследованным ОХ с ММ 20,1 кДа, СА 1,0%, связан с увеличением синтеза стероидных фитогормонов.

В неблагоприятных климатических условиях 2015 г. средняя урожайность кукурузы по Республике Беларусь уменьшилась на 70%. Результаты, представленные в таблице, показали высокую эффективность предпосевной обработки семян кукурузы гибрида Полесский 175 СВ и линии Бл 333 олигохитозаном на ростовые процессы и урожайность. Проведенные опыты по обработке семян кукурузы низкомолекулярным олигохитозаном позволили установить индуцирование синтеза фитоалексинов в корнях и проростках, а также образование белков, связанных с патогенезом, которые синтезируются в тканях проростков кукурузы.

Таблица

Влияние различных режимов обработки на урожайность зерна кукурузы

Вариант опыта	Бл 333				Полесский 175 СВ			
	Урожайность початков, ц/га	Содержание с.в. в початках, %	Выход зерна, %	Урожайность зерна при 14% влажности, ц/га	Урожайность початков, ц/га	Содержание с.в. в початках, %	Выход зерна, %	Урожайность зерна при 14% влажности, ц/га
Контроль	1,8	67,3	77,6	1,1	2,4	75,4	84,5	1,8
Олигохитозан	3,5	66,2	75,7	2,1	6,4	77,7	84,2	4,9

Таким образом, обработка семян различных сортов кукурузы ОХ с различной молекулярной массой и степенью ацетилирования стимулирует ростовые процессы. В полевых делячных опытах предпосевная обработка семян кукурузы водорастворимым низкомолекулярным олигохитозаном приводит к индуцированию системной устойчивости растений к экстремальным климатическим условиям.

### Список литературы

1. Maksimov I. V., Yarullina L. G., Surina O. B. // American Journal of Plant Sciences. Vol. 5. P. 1745–1754.
2. Kulikov S. N., Chirkov S. N., Il'ina A. V. et al. // Prik. Biokhim. Mikrobiol. 2006. Vol. 42. P. 224–228.
3. Okada M., Matsumura M., Ito Y. et al. // Plant Cell Physiology. 2002. Vol. 43. P. 505–512.
4. Day R.B., Okada M., Ito Y. et al. // Plant Physiology. 2001. Vol. 126. P. 1162–1173.
5. Kurchenko V. P., Kapustin M. A., Sushinskaya N. V. et al. // AIP Conference Proceedings. 2019. Vol. 2063. 030010.